

- KUKWA M. & CZARNOTA P. 2006. New or interesting records of lichenicolous fungi from Poland IV. – *Herzogia* **19**: 111–123.
- KUKWA M. & JABŁOŃSKA A. 2008. New or interesting records of lichenicolous fungi from Poland VI. – *Herzogia* **21**: 157–169.
- KUKWA M. & KOWALEWSKA A. 2007. New or interesting records of lichenicolous fungi from Poland V. Species mainly on *Cladonia*. – *Herzogia* **20**: 199–207.
- KUKWA M. & KUBIAK D. 2007. Six sorediate crustose lichens new to Poland. – *Mycotaxon* **102**: 155–164.
- LETTAU G. 1912. Beiträge zur Lichenflora von Ost- und Westpreussen. – Festschr. Preus. Bot. Ver. Königsberg **53**: 17–91.
- MOTIEJŪNAITĖ J. & KUKWA M. 2008. *Pronectria minuta*, a new lichenicolous ascomycete from Poland and Russia. – *Mycotaxon* **104**: 229–234.
- OHLERT A. 1863. Verzeichniss Preussischer Flechten. – Schrift. Kgl. Phys.-ökon. Ges. Königsberg **4**: 153–157.
- OHLERT A. 1870. Zusammenstellung der Lichenes der Provinz Preussen. – Schrift. Kgl. Phys.-ökon. Ges. Königsberg **11**: 1–51.
- SZYMCZYK R. 2007. Rzadkie i interesujące gatunki porostów i grzybów naporostowych na Wysoczyźnie Elbląskiej (północna Polska). – *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* **14**(1): 167–173.
- SZYMCZYK R. & ZALEWSKA A. 2008. Lichen biota of the Grabianka river valley in the Elbląg Upland (Wysoczyzna Elbląska). – *Pol. J. Natur. Sc.* **23**(2): 398–414.
- MARTIN KUKWA, *Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Gdański, Al. Legionów 9, PL-80-441 Gdańsk; e-mail: dokmak@univ.gda.pl*

Przyjęto do druku: 13.10.2009 r.

## Nowe stanowisko zielenicy *Ulva prolifera* (Ulvaceae) w Wielkopolsce

*Ulva prolifera* O. F. Müller [= *Enteromorpha prolifera* (O. F. Müller) J. Agardh, *Enteromorpha salina* Kützinger] (taśma = błonica = watka wycięta) jest zielenicą morską, występującą w wodach przybrzeżnych mórz i oceanów. Jako gatunek poroślowy związany jest głównie z płytkimi częściami litoralu morskiego i estuariami o wodach zasobnych w biogeny (DAN i in. 2002; APENG i in. 2008). Jako substrat dla swoich plech zielenica ta, wykorzystuje wszelkie zanurzone w wodzie materiały. Porasta zarówno obiekty naturalnego pochodzenia głównie kamienie, muszle oraz pancerze organizmów morskich, jak i o antropogenicznej genezie, np. falochrony czy kałużby statków.

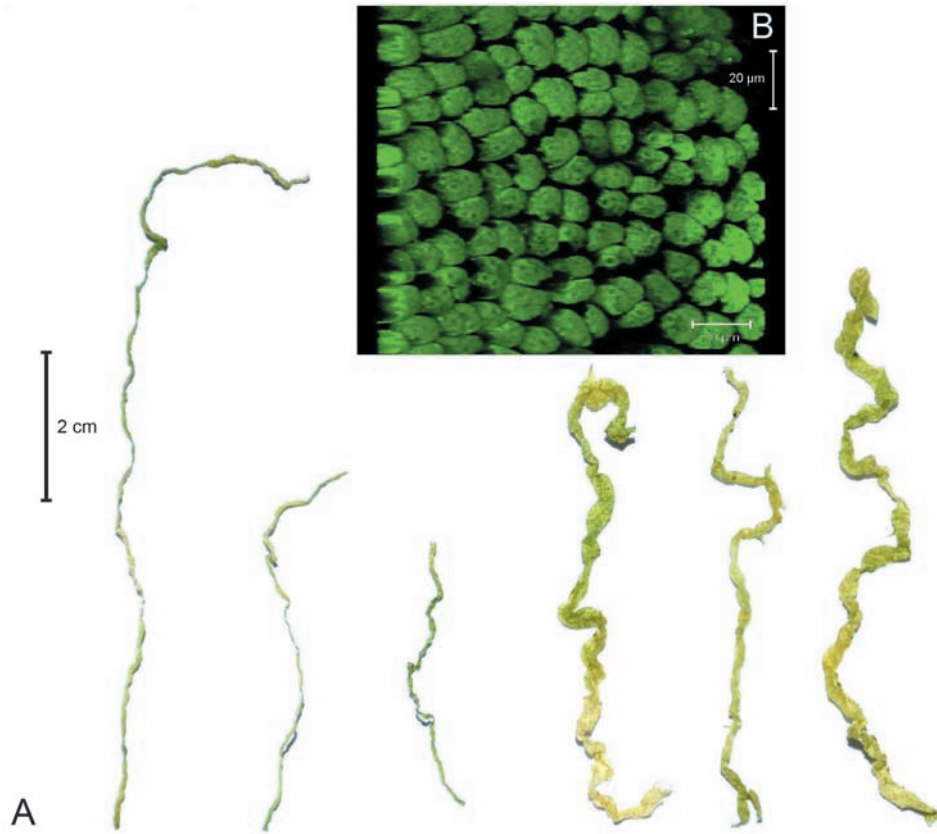
Zielenica ta w dogodnych warunkach dla rozwoju osiąga znaczną biomasę, stając się wyraźnym dominantem w warstwie powierzchniowej wód (APENG i in. 2008). Masowy pojaw tego gatunku wystąpił latem 2008 r. przed rozpoczęciem zawodów żeglarskich na Zatoce Qingdao w ramach letniej Olimpiady w Pekinie. Szacuje się, że plechy *U. prolifera* osiągnęły biomasę przekraczającą 150 tys. ton na powierzchni  $\pm 15$  km<sup>2</sup> (YARDLEY 2008). Powodem wykształcania znacznej biomasy w stosunkowo krótkim czasie, była zdolność tej

zielenicy do uruchamiania siedmiu odrębnych ścieżek reprodukcyjnych (płciowe i bezpłciowe rozmnażanie w tym z dwu i cztero wiciowych spor oraz pojedynczych gamet – partenogeneza, wegetatywna propagacja, regeneracja z fragmentów plech, protoplastów oraz pojedynczych komórek) (APENG i in. 2008).

Gatunki z rodzaju *Ulva* są kosmopolitycznymi glonami, występującymi w większości mórz i oceanów świata. Zasadniają przybrzeżne części litoralu morskiego często szczelnie pokrywając kamieniste dno (BÄCK i in. 2000). Typowe gatunki *Ulva* posiadają plechy w formie zarówno pojedynczych, jak i rozgałęzionych liściastych płatów lub wstęg, osiagających długość do 1 metra i szerokość kilku centymetrów. Plechy gatunków z rodzaju *Ulva* w przekroju posiadają dwa rzędy zrosniętych ze sobą komórek (STARMACH 1972). W związku ze zmianą pozycji systematycznej rodzaju *Enteromorpha* (taśma), należącego obok *Ulva* (ulwa) do rodziny *Ulvophyceae*, postulowanej przez HAYDENA (2003) i BLOMSTER i in. (1998), większość dawnych gatunków z *Enteromorpha* włączono do rodzaju *Ulva*. Połączenie tych dwóch grup systematycznych spowodowało zmianę nazewnictwa większości gatunków taśm przez zastąpienie nazwy rodzajowej *Enteromorpha* na *Ulva*. Weryfikacja pozycji taksonomicznej tych dwóch do niedawna odrębnych rodzajów została przeprowadzona przy użyciu technik biologii molekularnej (BLOMSTER i in. 1998; HAYDEN i in. 2003). Pomimo połączenia rodzajów trzeba pamiętać, że typowe gatunki morskich ulw cechuje budowa typu liściokształtnego o dwukomórkowej szerokości plech. Taśmy morskie i słodkowodne posiadają z kolei plechy taśmowate, zawsze tabularne i puste w środku. Plechy cechują dodatkowo liczne rozgałęzienia, często mikroskopijnej wielkości, a ich długość dochodzi często do 2 metrów przy szerokości kilku centymetrów. Plechę taśm buduje zawsze jedna warstwa komórek (STARMACH 1972).

W Polsce *Ulva prolifera* występuje głównie w Zatoce Gdańskiej i Puckiej (LAKOWITZ 1887; KORNAŚ i in. 1960; BIERNACKA 1968; PLIŃSKI i in. 1982). Taśma wycięta jest jednym z 5 gatunków z rodzaju *Ulva*, sporadycznie notowanych w ekosystemach słodkowodnych nie związanych z wodami morskimi (MESSYASZ & RYBAK 2008). Na terenie śródlądowym Polski znanych jest jedynie 5 stanowisk *U. prolifera*, głównie ze stawów, drobnych kanałów melioracyjnych, dołów potorfowych i jezior. Cztery stanowiska zlokalizowano w okolicy Łodzi, Inowrocławia i Konina (LIEBETANZ 1925; PLIŃSKI 1971, 1973; DAMBSKA 1976) a jedno pod Kołobrzegiem (PIOTROWSKA 1961). Występowanie taśmy wyciętej w ekosystemach typowo słodkowodnych tłumaczy się dużą odpornością tego gatunku na spadki zasolenia oraz długoterminowe wysłodzenia wód (DAN i in. 2002).

15 maja 2008 r. w Dolinie Kopli, w środkowej Wielkopolsce (gmina Kleszczewo, powiat poznański) na stawie we wsi Tulce (52°20'35"N; 17°04'40"E), zaobserwowano występowanie młodych plech *Ulva prolifera*. Średnie wartości parametrów chemicznych wody w stawie tuleckim, w którym występowały plechy *Ulva prolifera* wynosiły kolejno: przewodnictwo jonowe 1343,7  $\mu\text{S}$ , pH 7,2, zawartość  $\text{P-PO}_4^{3-}$  0,44 mg/l,  $\text{N-NO}_3^-$  0,28 mg/l,  $\text{N-NH}_3$  1,09 mg/l, żelazo ogólne 0,17 mg/l, NaCl 90,51 mg/l a  $\text{Cl}^-$  54,85 mg/l. Analizy fizyczno-chemiczne dokonano przy użyciu spektrofotometru Handbook Hach Company DR 2010 oraz urządzenia wielofunkcyjnego ELMETRON CX-401. Plechy pobierano ze stanowiska ręcznie, następnie suszono bądź konserwowano 4% formaliną. Materiał dokumentacyjny zdeponowano w zbiorach zielnikowych Zakładu Hydrobiologii na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.



**Ryc. 1.** Plechy *Ulva prolifera* O. F. Müller (A) oraz trójwymiarowe zdjęcie komórek spod mikroskopu konfokalnego (B)

**Fig. 1.** Thallus of the *Ulva prolifera* O. F. Müller (A) and 3D cells view from confocal microscope (B)

Powierzchnia stawu, na którym odnotowano *Ulva prolifera* wynosi ok. 4500 m<sup>2</sup>; średnia głębokość wody wynosiła  $\pm 2,5$  m i podlegała znacznym wahaniom w ciągu roku. Plechy, które osiągały długość od 0,4 do 210 cm i szerokość od 0,1 do 1,8 cm, obserwowano od maja do końca sierpnia (Ryc. 1). Części bazalne plech tej zielenicy, występowały na płyciznach przy wpływie Koplki do stawu ( $\pm 0,5$  m). Apikalne części plech unosiły się zarówno na powierzchni wody, jak i pod nią, schodząc do głębokości ok. 1,5 m. W maju dominowała forma zanurzona zielenicy, która występowała w zwartym płacie szczelnie pokrywając słup wody aż do dna. Następnie w czerwcu dominowała forma unosząca się na powierzchni wody, która zajmowała ponad 20 m<sup>2</sup> lustra wody. Formy zanurzone plech owijały się wokół pędów roślin naczyniowych, takich jak: *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus* czy *Ceratophyllum demersum*. Osobniki unoszące się na powierzchni wody nie owijały się wokół roślin, które występowały w stawie tuleckim. Nie zaobserwowano by plechy taśmy wyciętej były przyrośnięte za pomocą tzw. stopy do roślin naczyniowych lub innych substratów znajdujących się w wodzie. Plechom unoszącym się na powierzchni wody licznie towarzyszyły gatunki lemniidów, zwłaszcza *Lemna gibba*.

Omawiane stanowisko jest szóstym miejscem, gdzie zanotowano występowanie *Ulva prolifera* na terenie śródlądowym Polski. Wskazane siedlisko tej zielenicy jest szczególnie istotne ze względu na znaczne rozmiary plech jakie osiągnęły osobniki odnotowane w stawie tuleckim. W literaturze światowej i krajowej nie znane są opisy plech *U. prolifera*, które przekraczały by długość 20–30 cm i szerokość kilku centymetrów. Zróżnicowanie wielkościowe plech *U. prolifera* (plechy osiągały długość ponad 200 cm) w siedlisku słodkowodnym związane jest prawdopodobnie z dużą żyznością wód wpadających Koplą do stawu tuleckiego. Źródłem podwyższonych koncentracji biogenów notowanych w stawie są m. in.: oczyszczalnia ścieków w Kostrzynie, Zakład Produkcji Rolnej Czerlejno, Gorzelnia Siekierki Wielkie oraz Tulce oraz Stacja Hodowli Roślin w Nagradowicach. Wymienione obiekty kierują ścieki pochodzenia chłodniczego, poprodukcyjnego oraz socjalno-bytowego ze swoich przykładowych oczyszczalni do rzeki Kopla (PUŁYK & BUCZYŃSKA 1997).

**Podziękowania.** Autorzy dziękują Pani mgr Alicji Urbaniak za wnikliwą korektę językową streszczenia.

Badania nad ekologią i biogeografią gatunków z rodzaju *Ulva* sp. Polski były finansowane ze środków MNiSW, grant nr N N304013437.

**Summary. New locality of greenalga *Ulva prolifera* (Ulvaceae) in the Wielkopolska Region.** New inland locality of *Ulva prolifera* O. F. Müller [= *Enteromorpha prolifera* (O. F. Müller) J. Agardh, *Enteromorpha salina* Kützinger] was found in flowing pond in the Kopla valley, near Tulce country (Wielkopolska Region, locality coordinates: 52°20'35"N; 17°04'40"E). Green alga thallus had been watched since May till August 2008. *U. prolifera* thalluses reached significant sizes (above 200 cm long). Thalluses of such sizes have not been described in the literature yet. Macroalga thalluses have been differing greatly in respect of its built in relation to all already known see forms. The pond in which this originally see species lived, was filled with very fertilized water. The eutrophication state present in the *U. prolifera* locality was caused by the flow of contaminated waters from a production plant nearby the pond, floating to it with Kopla river.

## LITERATURA

- APENG L., SONGDONG S., JIANWEI W. & BINLUN Y. 2008. Reproduction Diversity of *Enteromorpha prolifera*. – Journal of Intergrative Plant Biology **50**(5): 622–629.
- BÄCK S., LEHVO A. & BLOMSTER J. 2000. Mass occurrence of unattached *Enteromorpha intestinalis* on the Finnish Baltic Sea coast. – Ann. Bot. Fennici **37**: 155–161.
- BIERNACKA I. 1968. Wpływ zanieczyszczenia wód Władysławowa na zespoły porośli i bytujących w nich pierwotniaków. – Ekol. Pol. Ser. A. **16**(9): 213–241.
- BLOMSTER J., MAGGS C. A. & STANHOPE M. 1998. Molecular and morphological analysis of *Enteromorpha intestinalis* and *E. compressa* (Chlorophyta) in the British Isles. – Journal of Phycology **2**: 319.
- DAN A., HIRAOKA M., OHNO M. & CRITCHLEY A. T. 2002. Observation on the effect of salinity and photon fluence rate on the induction of sporulation and rhizoid formation in the green alga *Enteromorpha prolifera* (Müller) J. Agardh (Chlorophyta, Ulvales). – Fisheries Science **68**: 1182–1188.
- DĄBMSKA I. 1976. Materiały do poznania peryfitonu jezior konińskich. Badania hydrobotaniczne jezior podgrzanych w okolicy Konina. – Seria Biol., Uniw. A. Mickiewicza w Poznaniu **6**: 85–90.
- HAYDEN H. S., BLOMSTER J., MAGGS C. H., SILVA P., STANHOPE M. & WAALAND R. 2003. Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. – Eur. J. Phycol. **38**: 277–294.

- KORNAŚ J., PANCER E. & BRZYSKI B. 1960. Studia nad roślinnością denną Zatoki Gdańskiej w okolicy Rewy. – *Fragm. Flor. Geobot.* **6**(1): 3–92.
- LAKOWITZ K. 1887. Die Vegetation der Ostsee im Allgemeinen und Algen der Danziger Bucht im Specieellen. *Ber. Westpreuss. – Bot. Zoll. Vereins Danzig* **10**: 36–44.
- LIEBETANZ B. 1925. Studja hydrobiologiczne solanek Kujawskich. – *Bull. Intern. Acad. Polon. Sci. Lettres. Sci. Math. Nat., Ser. B., Sci. Mat.* s. 116.
- MESSYASZ B. & RYBAK A. 2008. Nowe śródlądowe stanowiska halofilnej zielenicy *Enteromorpha compressa* (L.) Ness w Polsce. – *Bad. Fizjogr. Pol. Zach. Ser. B*, **57**: 77–88.
- PULYK M. & BUCZYŃSKA E. 1997. Stan czystości wód powierzchniowych w zlewni rzeki Kopli. WIOŚ. Poznań.
- PIOTROWSKA H. 1961. Roślinność solniskowa pod Kołobrzegiem. – *Chrońmy Przyr. Ojcz.* **17**(4): 24–28.
- PLIŃSKI M. 1971. Gatunki z rodzaju *Enteromorpha* (Link) Agardh z terenu solnisk podłęczyczych. – *Zesz. Nauk. Uniw. Łódz. Biol.* **41**: 159–169.
- PLIŃSKI M. 1973. Glony solnisk podłęczyczych. – *Monogr. Bot.* **39**: 3–88.
- PLIŃSKI M., MANASTERSKA M. & FLORCZYK I. 1982. Wstępna charakterystyka ekologiczna rozwoju *Enteromorpha* (Link) w Zatoce Gdańskiej. – *Zesz. Nauk. Wydz. Biol. Nauk Ziemi, Oceanografia, Uniw. Gdański* **9**(1): 65–80.
- STARMACH K. 1972. Zielenice nitkowate. – W: K. STARMACH (red.), *Flora słodkowodna Polski*, s. 163. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Kraków.
- YARDLEY J. 30 lipca 2008. Olympic nightmare: A red tide in the Yellow Sea. – *International Herald Tribune*.

ANDRZEJ RYBAK i BEATA MESSYASZ, *Zakład Hydrobiologii, Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89, PL-61-614 Poznań, Polska; e-mail: rybakandrzej@interia.eu lub rybak@amu.edu.pl*

*Przyjęto do druku: 27.12.2009 r.*